

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001792

International filing date: 07 February 2005 (07.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-037539  
Filing date: 13 February 2004 (13.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 March 2005 (10.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

10.02.2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   2 月 1 3 日  
Date of Application:

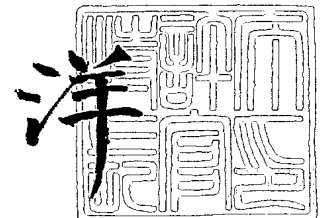
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 3 7 5 3 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 4 - 0 3 7 5 3 9 ]

出      願      人            日 本 電 気 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 1 月 2 5 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出 証 番 号    出 証 特 2 0 0 4 - 3 1 0 7 0 5 4

【書類名】 特許願  
【整理番号】 52700460  
【提出日】 平成16年 2月13日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04B 1/38  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内  
    【氏名】 道田 正明  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000004237  
    【氏名又は名称】 日本電気株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100084250  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 丸山 隆夫  
    【電話番号】 03-3590-8902  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 007250  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9303564

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

ベースバンド主信号インターフェース回路を有する共通ユニットの上部に重畳して2つの変復調ユニットを並列に設けたことを特徴とするデジタル無線装置。

**【請求項 2】**

前記変復調ユニットは変復調回路を有し、該変復調回路は非貫通ビアを使用したプリント基板で構成されることを特徴とする請求項 1 記載のデジタル無線装置。

**【請求項 3】**

前記変復調回路は、集積化されていることを特徴とする請求項 2 記載のデジタル無線装置。

**【請求項 4】**

前記共通ユニットは、少なくとも 1 以上の着脱可能なコネクタ部を有することを特徴とする請求項 1 記載のデジタル無線装置。

**【請求項 5】**

前記共通ユニットはMUX回路を有し、該MUX回路は集積化されていることを特徴とする請求項 1 又は 4 記載のデジタル無線装置。

**【請求項 6】**

前記コネクタ部は、LAN接続部に変更可能であることを特徴とする請求項 4 記載のデジタル無線装置。

**【請求項 7】**

前記コネクタ部は、40chのE1 (ITU-T G.703 2.048Mbps) 信号を扱うことを特徴とする請求項 4 又は 6 記載のデジタル無線装置。

**【請求項 8】**

前記共通ユニットは、前記デジタル無線装置内の装置設定を行う他、屋外無線装置の監視／制御情報の通信、ならびに該屋外無線装置インターフェース部の制御及び監視を行う制御手段を有することを特徴とする請求項 1 記載のデジタル無線装置。

**【請求項 9】**

前記インターフェース回路は、前記非貫通ビアを使用したプリント基板で構成されることを特徴とする請求項 5 記載のデジタル無線装置。

**【請求項 10】**

前記デジタル無線装置は、屋内用デジタル無線装置(IDU)であることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載のデジタル無線装置。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】 デジタル無線装置

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、デジタル無線装置に関し、詳しくは建物の屋内に設置され、point to point 通信に用いられるデジタル無線装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、図6に示すように、ビルAにはアンテナに備えられたODU（屋外用無線装置）と、ODUとケーブルを介して接続されたIDU（屋内用無線装置）とが設置され、同様のODUとIDUとが設置されたビルBと無線通信を行う。

## 【0003】

ここで、ビル等の屋内に設置されるIDUの構成について説明する。図4は、機器故障または無線回線品質劣化時のバックアップのための予備用ユニットを含めた、2つの変復調ユニットを備えた（1+1）切り替え方式IDUの構成を概略的に示す前面図である。（1+1）切り替え方式としては、1つの無線周波数を現用／予備の2つの送受信器を切り替えて使用するセット予備方式、2つの無線周波数を使用し回線品質の良い系を使用する無線周波数冗長構成方式等がある。図4に示すように、従来のIDUは、中央部分の共通ユニット15を挟んで上下に変復調ユニット16、17をそれぞれ備えた3層構造となっている。

## 【0004】

共通ユニット（SWユニット）15は、ユーザがIDUを任意の機器に接続する際に使用されるコネクタ部25、26、装置内の放熱を行うダクト部24を備えている。ダクト部24は主に下部のMDUユニットの電源部23からの熱を、装置の横に放出するために設けてある。また、コネクタ部25、26は、主信号チャンネル数に応じコネクタ数は変える事が可能である。なお、コネクタ部の数量は1つ以上であれば数は限られない。また、上下の変復調ユニット（MDユニット）16、17は、ODUとIDUとを接続するためのケーブル接続部18、19、外気を取り込むための空気取り込み部20、21、及び電源部22、23をそれぞれ備えている。

## 【0005】

従来技術例として、メイン基板を、金属筐体を結合する樹脂カバーの上側に配置させることにより、無線機の下側からの放熱によるあおりを回避するための無線機の実装構造がある（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】 特開平11-74814号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、従来のIDUは、変復調ユニット内の電源部等の発熱量が大きいため、空気取り込み部や放熱用のダクトを設けなければならず、部品コストや製作の手間がかかった。また、図4に示すIDU前面のコネクタ部25、26の上下には空気取り込み部20、21があり、コネクタから上下にケーブルを配線すると空気取り込み口を塞いでしまう、また変復調ユニット16、17は交換単位でもあるためケーブルが干渉し交換できない等、共通ユニット15上に沿って真横に配線しなくてはならず、ユーザにとって使い勝手に問題があった。

## 【0007】

また、IDUは屋内用であるため、装置自体のコンパクト化が望まれているが、放熱のための空気取り込み部やダクトを設けると装置全体の構成が限られてしまうので、装置のコンパクト化の実現は困難であった。

## 【0008】

また、上記特許文献1記載の発明は、一般的な大型の無線装置の構造を対象としたもの

であり、point to point通信に用いられる屋内用無線装置の構造に適用できるものではない。

#### 【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、変復調ユニットを従来の半分の大きさとし、共通ユニットの上に2つの変復調ユニットを並列に配置する2層構造にすることによって、装置自体をコンパクトにでき、かつ装置内の放熱を効果的に行うことができるデジタル無線装置を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

##### 【0010】

かかる目的を達成するために、本発明のデジタル無線装置は、ベースバンド主信号インターフェース回路を有する共通ユニットの上部に重畳して2つの変復調ユニットを並列に設けたことを特徴とする。

##### 【0011】

また、本発明のデジタル無線装置によれば、変復調ユニットは変復調回路を有し、変復調回路は非貫通ビアを使用したプリント基板で構成されることを特徴とする。

##### 【0012】

また、本発明のデジタル無線装置によれば、変復調回路は、集積化されていることを特徴とする。

##### 【0013】

また、本発明のデジタル無線装置によれば、共通ユニットは、少なくとも1以上の着脱可能なコネクタ部を有することを特徴とする。

##### 【0014】

また、本発明のデジタル無線装置によれば、共通ユニットはMUX回路を有し、MUX回路は集積化されていることを特徴とする。

##### 【0015】

また、本発明のデジタル無線装置によれば、コネクタ部は、LAN接続部に変更可能であることを特徴とする。

##### 【0016】

また、本発明のデジタル無線装置によれば、コネクタ部は、40chのE1 (ITU-T G.703 2.048Mbps) 信号を扱うことを特徴とする。

##### 【0017】

また、本発明のデジタル無線装置によれば、共通ユニットは、デジタル無線装置内の装置設定を行う他、屋外無線装置の監視／制御情報の通信、ならびに屋外無線装置インターフェース部の制御及び監視を行う制御手段を有することを特徴とする。

##### 【0018】

また、本発明のデジタル無線装置によれば、インターフェース回路は、非貫通ビアを使用したプリント基板で構成されることを特徴とする。

##### 【0019】

また、本発明のデジタル無線装置によれば、屋内用デジタル無線装置(IDU)であることを特徴とする。

#### 【発明の効果】

##### 【0020】

本発明によれば、放熱のためのダクトを共通ユニットに設けることなく、装置内の放熱を効果的に行うことができ、かつ装置のコンパクト化を実現することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0021】

以下、本発明を実施するための最良の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

#### 【実施例】

##### 【0022】

図 1 は、本発明の一実施例であるデジタル無線装置の前面を概略的に示した外観斜視図である。図 1 に示すデジタル無線装置は、予備の変復調ユニットを含む 2 つの変復調ユニットを備え、point to point通信に用いられる (1 + 1) 切り替え方式の屋内用無線装置 (IDU) である。

#### 【0023】

図 1 に示すように、本実施例の IDU は、共通ユニット 1 の上に、従来のユニットの 1 / 2 の幅である変復調ユニット 2, 3 を共通ユニット 1 からそれぞれ等距離になるように並列に配置した 2 層構造となっており、図 4 に示す従来の 3 層構造の IDU より 1 ユニット分の厚みがなく薄い構造となっている。

#### 【0024】

共通ユニット 1 は、前面にデジタル専用線用のベースバンドバイポーラ信号のスロット部を 2 基備えたコネクタ部 8 と、コネクタ部 9 とを有している。図 1 では 4 0 ch の E 1 (ITU-T G. 703 2.048Mbps) 信号をインターフェースするコネクタ構成を図示した。ユーザはコネクタ部 8, 9 から任意の通信機器にケーブル接続する。また、コネクタ部 8, 9 はそれぞれ着脱可能であり、LAN 接続部に変更することもできる。なお、本実施例では E 1 信号を例としたが、T 1 信号 (ANSI 規格) でもよく、これらに限られるものではない。また、本実施例では 4 0 ch としたが、信号数はこれに限られるものではない。

#### 【0025】

変復調ユニット 2, 3 は、屋外用無線装置 (ODU) と接続するためのケーブルを接続するためのケーブル接続部 4, 5、及び電源部 6, 7 をそれぞれ備えている。また、電源部で発生する熱は、変復調ユニットの上面シャーシに設けられた換気穴から自然上昇対流で放熱される。また、空気取り込み口 (図示せず) は変復調ユニット側面シャーシに設けられる。以上のような構成にすることで、装置内で発生した熱は、電源部上方から自然に放熱されることになる。そのため本発明による IDU では放熱用ダクトを自装置内・外に設ける必要が無い。

#### 【0026】

また、本実施例の IDU は、変復調ユニットのケーブル接続部及び電源部を着脱可能な構成にすることによって、予備用の変復調ユニットを備えていない、1 U 構造である 1 + 0 型の IDU に構成を変更することができる (図 3, 図 8 参照)。従来の IDU は、例えば図 5 (a) 及び (b) に示すように、共通ユニットを縦型に構成していたので、1 + 0 型の IDU に変更することはできなかった。

#### 【0027】

本実施例の (1 + 1) IDU では、例えば、図 7 に示すように、変復調ユニット 2, 3 及びコネクタ部 8, 9 は着脱可能な構成となっている。さらに、変復調ユニット 2, 3 内部の ODU INTFC 回路 4 3, 4 4、DC DC CONV 4 1, 4 2、MODEM 2 9, 3 4、ケーブル接続部 4, 5、及び電源部 6, 7 も着脱可能である。よって、本実施例の (1 + 1) IDU は、例えば図 7 の変復調ユニット 3 の着脱可能な各部を取り外して、図 8 に示すように (1 + 0) IDU に構成を変更することができる。構成変更の際、コネクタ部 9 を LAN 接続部 (LAN ポート部) に変更してもよい (図 3 参照)。以上のような構成にすることで、1 + 1 型と 1 + 0 型の互換を実現でき、構成上の利便性が図れる。

#### 【0028】

図 2 は、本実施例の 1 + 1 型の屋内用無線装置 (IDU) の内部構成を示すブロック図である。図中の各矢印は信号の流れを示している。

#### 【0029】

図 2 に示すように、共通ユニット 1 (SW ユニット) は、デジタル専用線用のベースバンドバイポーラ信号を入出力するコネクタおよび LIU (Line Interface Unit) を有し、交換可能モジュールである INTFC 回路と、入力された N チャンネル (N: 本実施例の場合は 4 0 ch) を多重 / 分離する MUX 回路と、無線機制御および監視を行う CONTROL 回路と、無線装置の警報状態および主信号に冗長され伝送される補助信号のインターフェースを行う ALM/SC 回路を備えている。

## 【0030】

また、変復調ユニット（MDユニット）2は、誤り訂正および変復調を行う変復調回路（MODEM）29、変復調信号にODU用電源、制御信号を重畳しインターフェースを行うODU INTFC回路43、及び設置場所から供給される一次電源から装置内二次電源を作るDC DC CONV 41を備えており、変復調ユニット3も同様の構成となっている。以上のように構成されたIDUは、屋外に設置されるODUと接続される。

## 【0031】

INTFC（Interface）回路27は、例えばITU-T（ITU-T G.703規格）等で規定されるE1バイポーラ信号の伝送またはANSI規格のT1信号を入出力するコネクタおよびLIU（Line Interface Unit）を有しており交換単位でもあるため、本部分をLAN信号用コネクタおよびLANインターフェース回路を持つモジュールに交換することによってLAN（100BASE-TX/10BASE-T）信号のインターフェースも行う。

## 【0032】

MUX（Multiplex）回路40は、INTFC回路によってNRZ信号に変換される各チャンネルのベースバンド信号のスタッフ多重化（送信側）／分離（受信側）、及びLAN（100BASE-TX/10BASE-T）信号の多重化（送信側）／分離（受信側）伝送等を行う主信号伝送回路と、無線信号伝送区間で回路情報や無線機制御情報等の各種制御情報信号を重畳する補助信号伝送回路と、1+1構成時に2つの変復調ユニットへ送信信号を分岐する送信信号分岐回路と、1+1構成時に2つの変復調ユニットからの受信復調信号を切り替え選択する受信信号切り替え回路と、から成る。本実施例では、上記主信号伝送回路、補助信号伝送回路、送信信号分岐回路、及び受信信号切り替え回路を集積化している。

## 【0033】

CONTROL 28は、IDUの制御手段であり、IDU内の装置設定を行う他、ODUの監視／制御情報の通信ならびにODU INTFCの制御及び監視を行う。例えばRF（無線周波数）受信信号の電界レベルが規定値より低下した場合は対向局の送信出力レベルを上げ、受信レベルが規定値より高く回線品質が安定している場合は対向局の送信レベルを下げるよう制御している。従来ODUの監視／制御情報の通信ならびにODU INTFCの制御及び監視を行うために、CPU等で構成され、かつ送受信器を制御するための制御回路を各変復調ユニット（MDユニット）に設けていた。この従来の方式では、例えば各変復調ユニット間において制御回路同士で同期を取るためなどに通信が必要であり、また、そのために使用する通信回路がそれぞれの変復調ユニット内に必要であったが、本実施例では変復調ユニット2、3は、従来用いていた制御回路を有していない。従って上記の通信回路は不要であり、簡略化された構成になった。例えば、ファームウェア格納用メモリや制御用CPUで構成される。

## 【0034】

MODEM 29、34は、変復調回路であり、主信号に対する制御信号の多重／分離、列変換、及び信号速度変換処理等のDPU（Digital Processing Unit）機能と、FEC（Forward Error Collection）のEncode/Decode機能と、を行うDPU/FEC 30、35を備えている。本実施例では、上記DPU/FEC 30、35を集積化している。また、MODEM 29、34は、QPSK、QAM等のデジタル信号変調回路であるMOD（Modulation=変調）回路31、36、及びQPSK、QAM等の復調回路であるDEM（Demodulation=復調）回路32、36をそれぞれ備えており、DEM/EQLも集積化されている。

## 【0035】

ODU INTFC回路43、44は、変復調信号にODU用電源、ODU制御信号を一本のケーブルに重畳しインターフェースを行う。また、DC DC CONV 41、42は、設置場所から供給される直流一次電源から装置内二次電源を作り、装置内の各ユニットおよびODUへ電源を供給している。

## 【0036】

以上のように、本実施例のIDUは各回路が集積化されるので、従来のチャンネル数よりも多い40チャンネルの信号を扱うことができる。

## 【0037】



また、上記MODEM 29, 34が備える上記各回路の基板は、非貫通ビアを使った多層プリント基板（以下、多層プリント基板という）で構成されている。信号を引き出す為に、非貫通ビアとは多層プリント基板の全層を貫通するのではなく、例えば基板の第N層と第N+1層の間だけを貫く穴である。これを用いると、デッドスペースが減少し、プリント基板小型化、高密度配線及び配線の短縮化が可能になる。その理由は、例えばBGA (Ball Grid Array)ピン配置のLSI等を使用する際に効果的に現れ、貫通ビア使用時にできるプリント基板裏面の導通穴が無い為に非貫通ビアを使用した場合はLSI裏面にパコン等の部品を配置する事が出来るので高密度実装が可能となり、また貫通ビア間の干渉が少なくなる為にICピン間信号本数制限が最大限に利用できるようになり、プリント板層数が必然的に少なくなる為である。

#### 【0038】

本実施例では基板に搭載するキャパシタ、抵抗、コイル、ICなどの電気部品を非貫通ビアで接続することで、従来の貫通ビアに比べて1枚の多層プリント基板の面積を50%程度縮小することができた。非貫通ビアは主に携帯電話等の移動体通信端末に用いられている。なお、本実施例では、MODEM部の回路に多層プリント基板を用いたが、共通ユニット内の各回路に用いてもよい。

#### 【0039】

以上のことから本実施例のIDUは、変復調ユニット内の各回路を集積化し、また、各回路を多層プリント基板で構成し、さらにCPUを共通ユニットにのみ設ける構成とすることにより、従来のIDUの変復調ユニットの1/2の大きさを実現している。また、変復調ユニットの小型化だけではなく、共通ユニットのMUX回路等を集積することにより共通ユニットの横幅及び奥行きも縮小も可能となり、装置全体としてコンパクト化を実現できる。例えば、従来装置のサイズは482(W)×133(H)×300(D)程度であったが、本実施例のIDUは、439(W)×88(H)×230(D)程度まで縮小することができる。なお、このサイズは一例であり、これに限られるものではない。

#### 【0040】

従って、本発明の実施例であるデジタル無線装置によれば、変復調ユニットを従来の半分の大きさにし、共通ユニットの上に並列に配置した、従来装置の3層構造より薄い2層構造であるので、装置のコンパクト化を実現できる。

#### 【0041】

また、本実施例のデジタル無線装置によれば、2つの変復調ユニットを装置の一番上に配置し、装置内の放熱を上方へ行うことができるので、放熱ダクト等を設ける必要がなく、部品製作の手間やコストを削減することができる。

#### 【0042】

また、本実施例のデジタル無線装置によれば、共通ユニットのコネクタ部を着脱可能とし、1+0型のデジタル無線装置に適用することができるので、装置構成の互換性を実現できる。

#### 【0043】

また、本実施例のデジタル無線装置によれば、共通ユニット及び変復調ユニット内の各回路を集積化することによって、従来の16chより多い40chの信号を扱うことができる。

#### 【0044】

また、本実施例のデジタル無線装置によれば、従来のIDUにおける共通ユニットのコネクタ部の下には変復調ユニットが配置されていたので、インピーダンス変換又はコネクタ変換が必要な場合、任意のインターフェースユニット（変換器）までケーブルで配線する必要があったが、本実施例のIDUは共通ユニットを一番下に設置する構成であるので、インターフェースユニットとの接続がケーブル無しでコネクタ接続が可能となる。

#### 【0045】

また、本実施例のデジタル無線装置によれば、図4に示す従来の無線装置の構造では共通ユニットと屋外ユニットとを接続するケーブルを共通ユニットから横方向へしか配線で

きないが、本実施例では下方へ配線することが可能になり、ユーザにとって使い勝手が良くなる。

【0046】

以上、本発明の実施例について説明したが、上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の変形が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の実施例であるデジタル無線装置の前面を示す外観斜視図である。

【図2】本発明の実施例であるデジタル無線装置の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施例に係り、別形態のデジタル無線装置の前面を示す外観斜視図である。

【図4】従来例であるデジタル無線装置の前面を示す外観正面図である。

【図5】従来例であるデジタル無線装置の構成を示す模式図である。

【図6】デジタル無線装置の通信構成を示す模式図である。

【図7】本発明の一実施例である(1+1)デジタル無線装置の内部構成を示す斜視図である。

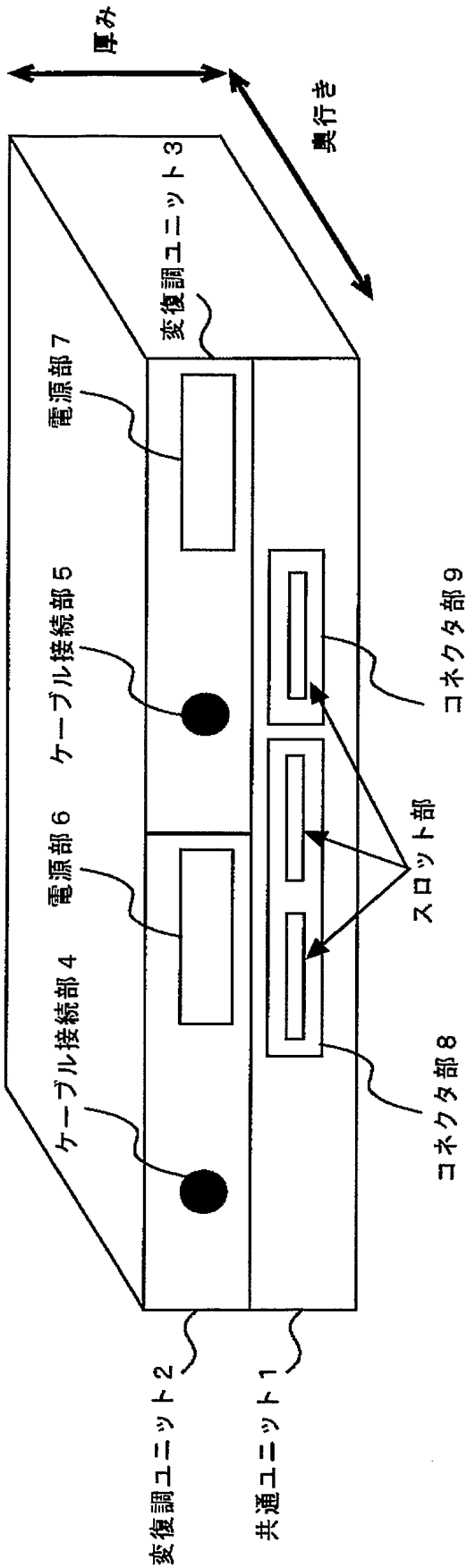
【図8】本発明の一実施例である(1+0)デジタル無線装置の内部構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

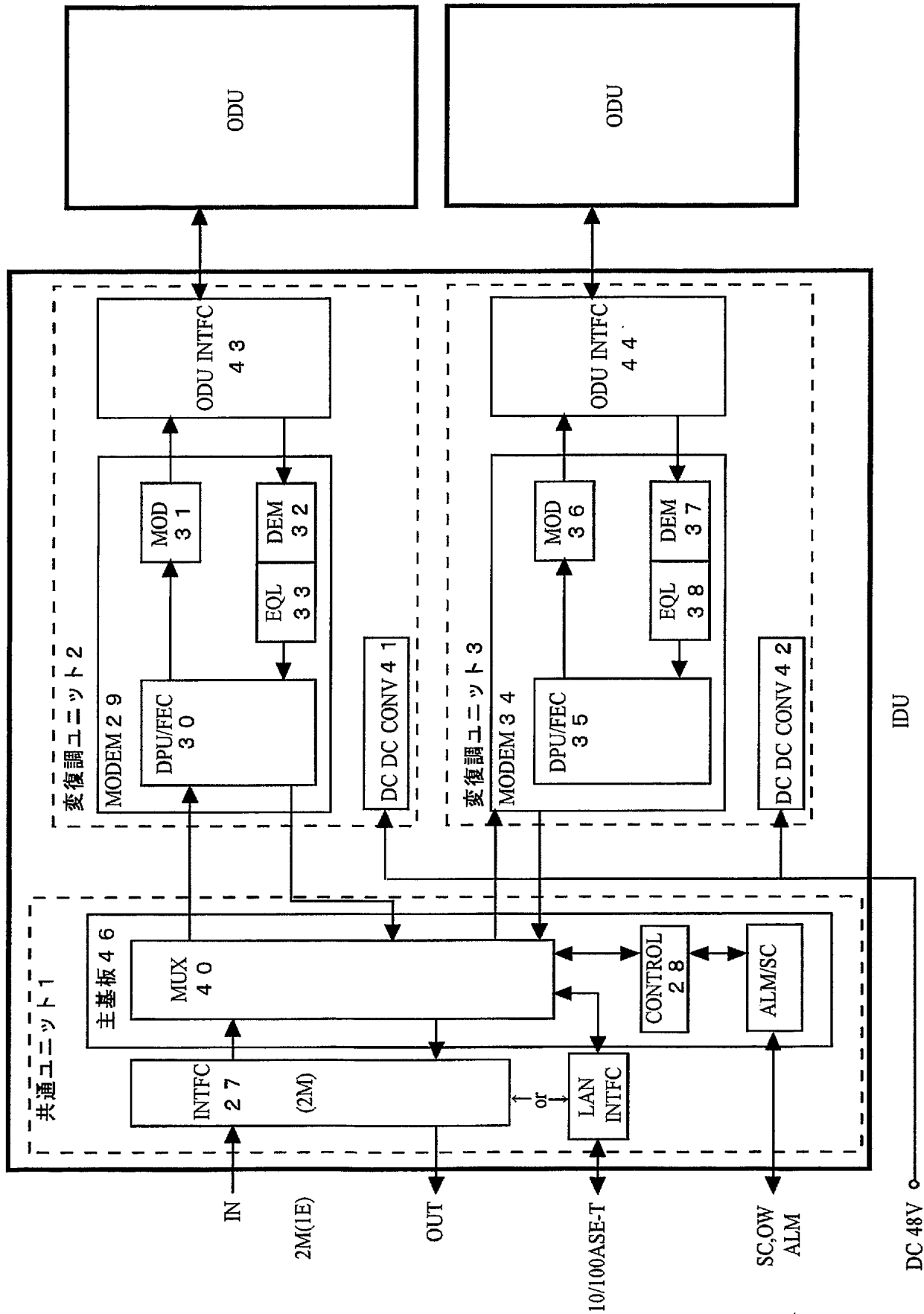
【0048】

- 1, 14, 15      共通ユニット
- 2, 3, 16, 17      変復調ユニット
- 4, 5, 12, 18, 19      ケーブル接続部
- 6, 7, 13, 22, 23      電源部
- 8, 9, 10, 11, 25, 26      コネクタ部
- 20, 21      空気取り込み部
- 24      ダクト部
- 27      INTFC
- 28      CONTROL
- 29, 34      MODEM
- 30, 35      DPU/FEC
- 31, 36      MOD
- 32, 37      DEM
- 33, 38      EQL
- 40      MUX回路
- 41, 42      DC DC CONV
- 43, 44      ODU INTFC
- 45, 47      上部カバー
- 46      主基板

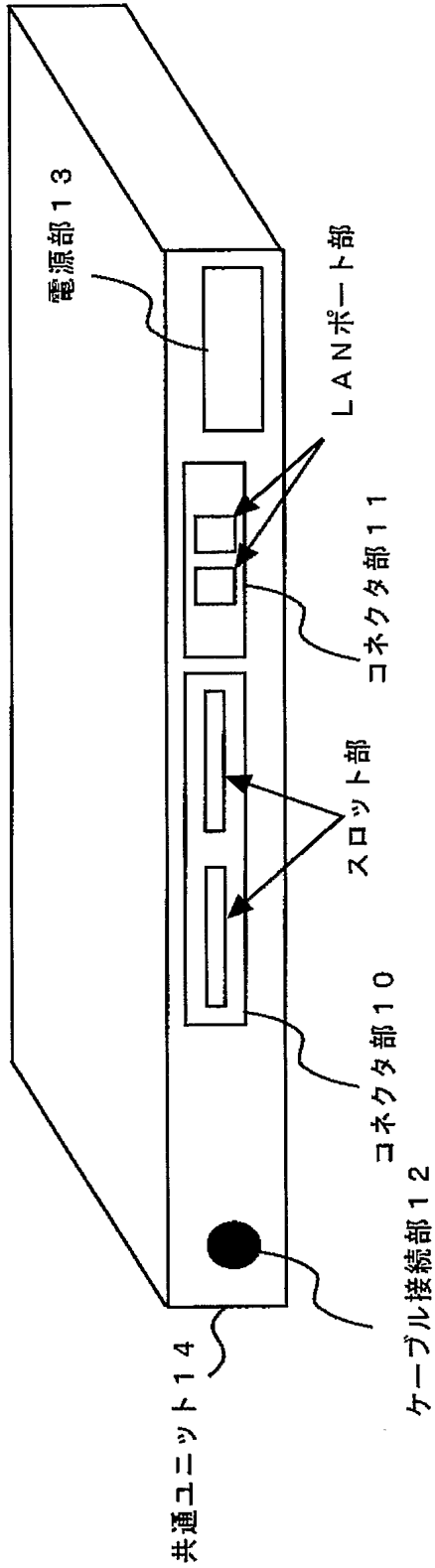
【書類名】 図面  
【図 1】



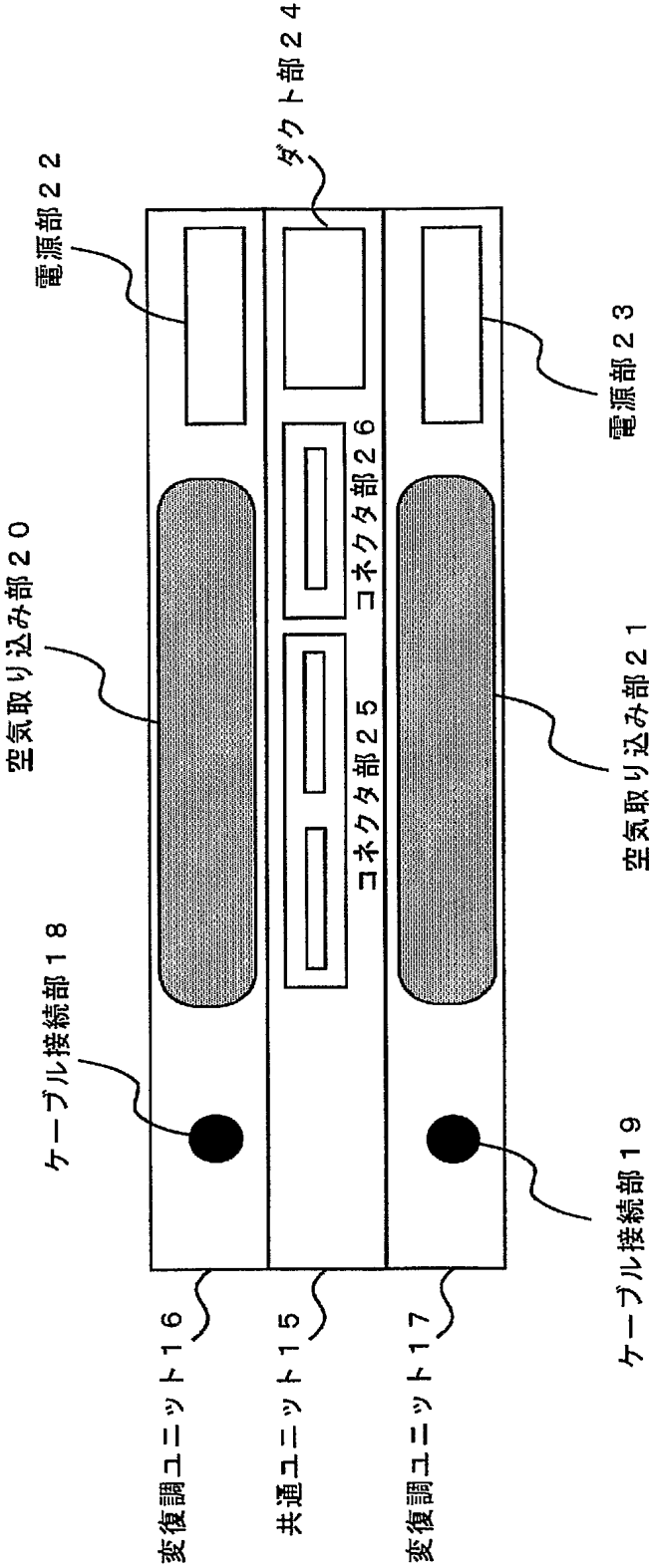
【図 2】



【図 3】



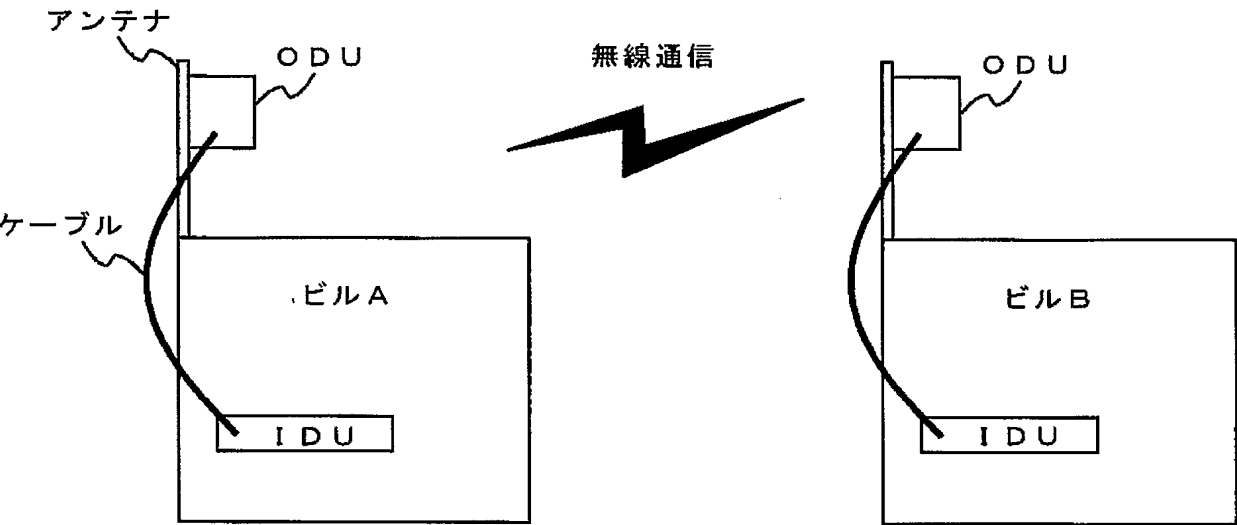
【図 4】



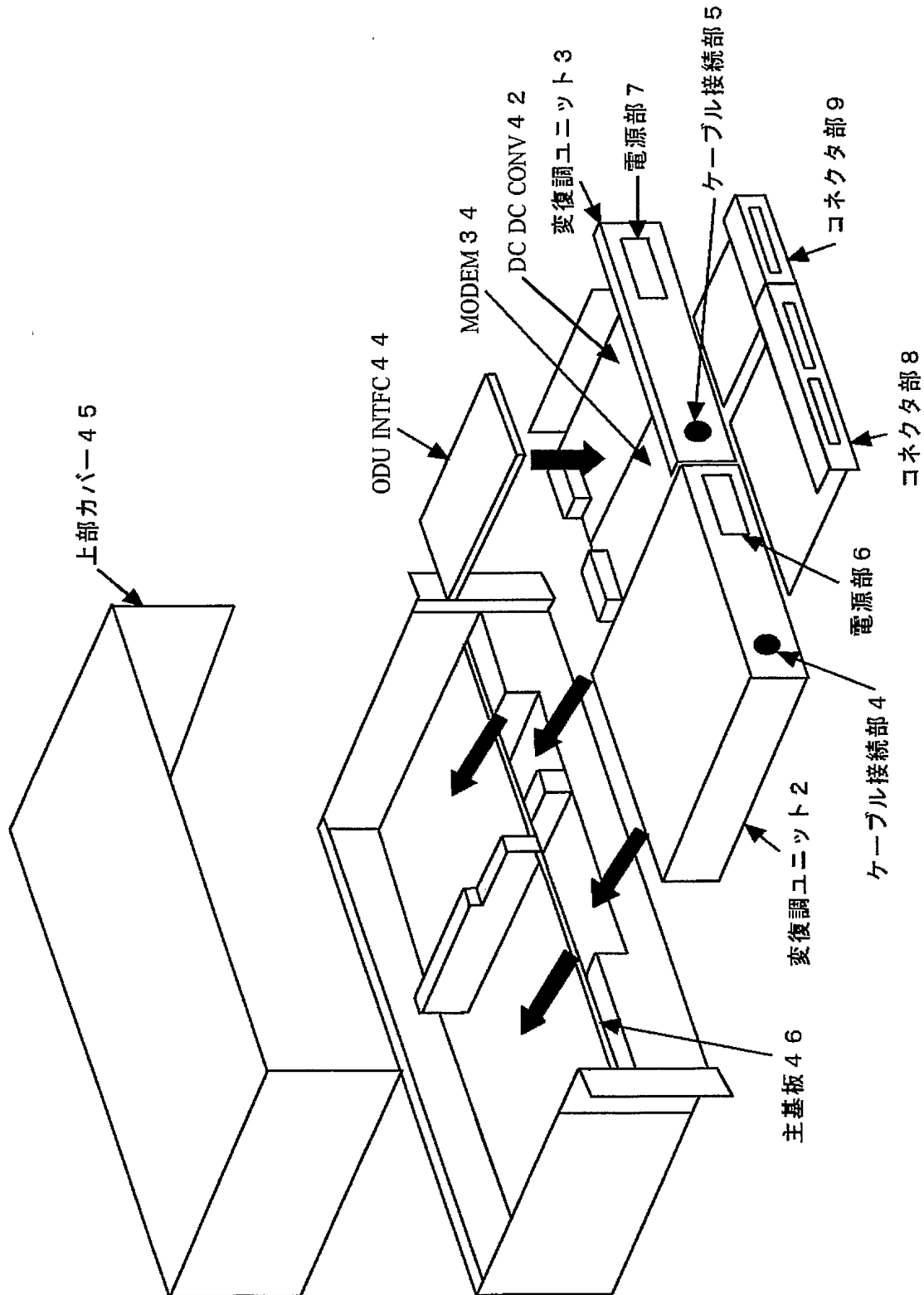
【図 5】



【図 6】

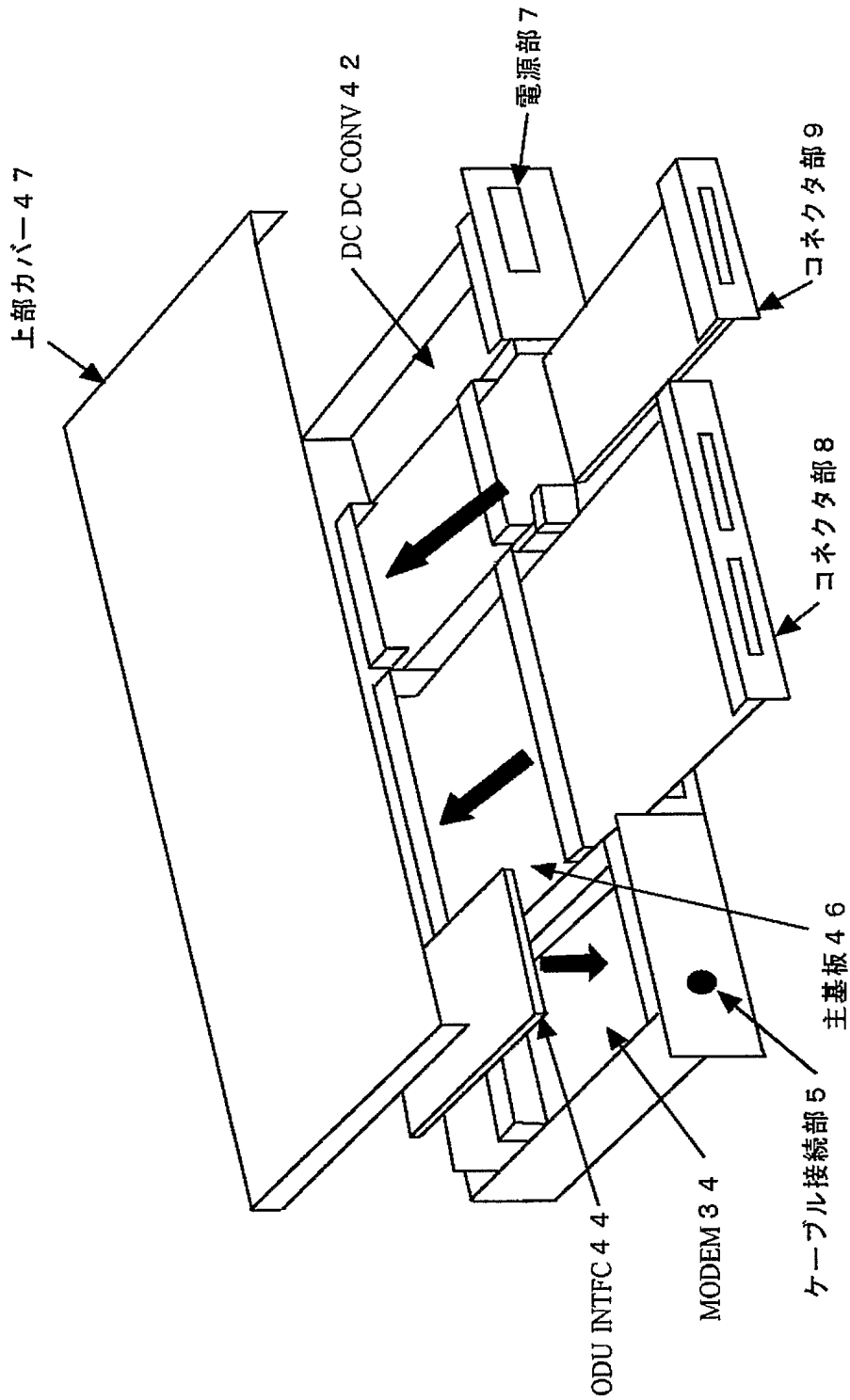


【図 7】





【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放熱のためのダクトを共通ユニットに設けることなく、装置内の放熱を効果的に行うことができ、かつ装置のコンパクト化を実現することができるデジタル無線装置を提供する。

【解決手段】 屋内に設置されるデジタル無線装置であって、CPUを有する共通ユニット及び2つの変復調ユニット内の各回路を集積化し、かつ非貫通ビアを用いた基板を使用することにより各ユニットを小型化し、共通ユニットの上に重畳して2つの変復調ユニットを並列に設ける。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 4 - 0 3 7 5 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 3 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

氏 名

日本電気株式会社